

Z-WAVE FACTSHEET

fbinna, vmeier, laquino

2016

Generell

Einsatzgebiet	Home-Automation
Topologie	Mesh
Range	bis zu 100m zwischen 2 Nodes
Maximaler Range	Durchschnittlich 200m (Weiterleitung über 4 Hops)
Anzahl Geräte pro Netzwerk	232

Gerätetypen

- Elektrische Schalter (ergänzend oder Ersatz für physischen Schalter)
- Elektrische Dimmer (ergänzend oder Ersatz für physischen Schalter)
- Motoren (zum Öffnen / Schliessen von Fenstern, Rollläden etc.)
- Bildschirme, LED-Displays, Sirenen etc. (Signal-Quellen)
- Sensoren (Themometer, Hygrometer etc.)
- Thermostat Controller (Thermostat Radiator Valves, Bodenheizung-Controller etc.)
- Fernbedienungen (Universelle Infrarot-Fernbedienungen, spezielle Z-Wave Fernbedienungen ...)
- USB Sticks und IP Gateways (für Fernsteuerung über PC / über Internet)

Netzwerk-Informationen

Ein Netzwerk besteht jeweils aus einem (oder in Spezialfällen aus mehreren) Controller und mehreren Slaves. Die Komponenten können über eine HomeID und NodeID eindeutig identifiziert werden.

HomeID	32bit; Hersteller weist dem Controller eine ID zu, der die HomeID des Netzwerks bestimmt
NodeID	8bit; Controller weist allen Slaves eine NodeID zu

Protokoll-Spezifikationen

Physical Layer

Datenübertragungsrate	9.6kbps / 40kbps / 100kbps
Frequenz	Europa: 868.42 MHz (SRD); USA: 908.42 MHz (ISM)
Encoding	Machester (9.6kbps) / NRZ (40kbps / 100kbps)
Maximaler Range	Durchschnittlich 200m (Weiterleitung über 4 Hops)
Anzahl Geräte pro Netzwerk	232

Application Layer

Command classes

Z-Wave kommuniziert den Geräten, unabhängig von deren Funktionalität, Kommandos über 3 verschiedene "Command classes". Die Interpretation des übertragenen Kommandos ist dann den Geräten überlassen.

Name	Wertrange	Funktion
SET	0 - 255	Setzen eines Wertes
GET	-	Anfrage des aktuell eingestellten Wertes
REPORT	0-255	Response mit aktuellem Wert auf GET-Request

Security

Preshared Key	128bit Network Key; Von Controller generiert
Cipher & MAC-Keys	128bit; Von Netzwerk Key abgeleitet
None	64bit; Gegen Replay-Attacken
Encryption	AES-OFB
Data-Authentication	AES-CBCMAC

Frame



Eignung im Bereich IoT

Energieverbrauch

Die Z-Wave Technologie versucht den Energieverbrauch möglichst gering zu halten. Das wird erreicht, indem die Z-Wave Units im power-safe Modus arbeiten und so nur 0.1% aktiv sind. Durch den geringen Energieverbrauch können die Z-Wave Units in batteriebetriebenen Geräten (z.B. Fernbedienungen, Rauchmelder und Sensoren) verbaut werden.

Eignungsbereiche

SmartHome

Z-Wave arbeitet im sub-gigahertz Bereich, und vermeidet so die Überlagerung mit Wifi- und Bluetoothtechnologien. Bei der Entwicklung wurde speziell beachtet, dass die Reichweite, durch Wände

und andere Hindernisse nicht zu stark beeinträchtigt wird.

Outdoor

Z-Wave wurde ursprünglich für den Gebrauch in Gebäuden entwickelt. Es ist aber prinzipiell Möglich auch Systeme im Freien zu entwickeln. Die Reichweite beträgt ungefähr 100m (Die SAW filter des Herstellers Sigma Design begrenzen die Reichweite auf 30m), das heisst es ist mit Hilfe eines Netzes möglich grössere Flächen abzudecken.

Entwicklung

Für die Entwicklung ist kein teures SDK nötig. Es gibt eine freie API (open-zwave), die es ermöglicht auf verschiedensten Systemen Z-Wave Technologie einzusetzen. Zudem ist ein Raspberry PI "daughter board" verfügbar, die den Einsatz solcher Chips nochmals vereinfacht.

Quellen

Offizielles Z-Wave FAQ

BlackHat 2013 - Hacking Z-Wave

Z-Wave Europe Wiki - Handbook (Linksammlung)

Z-Wave Europe Wiki - Application Layer Details

Wikipedia - Z-Wave